MITTEILUNGSBLATT
DES ÖSTERREICHISCHEN ARBEITER-RADIOBUNDES

2. Jahrgang ZENTRALSEKRETARIAT: WIEN V, MARGARETENGÜRTEL 124 Folge 11/12

Vereinsnachrichten

Bei diesen Veranstaltungen sind Gäste herzlich willkommen.

Wien-Landstraße:

Wien III, Kundmanngasse 36 (Speisehaus Kothera) Dienstag von 19 bis 21 Uhr techn. Vorträge und Beratung (Ing. H. Stricker)

Wien-Margareten:

Wien V, Kohlgasse 27, Dienstag von 19 bis 21 Uhr techn. Beratung und Aussprache. Montag und Donnerstag Kurs und Vortragsabende in wechselnder Folge über Mathematik, Einkreiserbau, Superbau, Meßtechnik und theoretische Grundlagen der Radiotechnik. Mittwoch, Freitag und Samstag Arbeits- und Bastelstunde. Täglich von 19 bis 21 Uhr, Samstag von 15 bis 21 Uhr

Wien-Meidling:

Wien XII, Ruckergasse 40/35
Montag: Einkreiserbau, Ref. Heinisch
Dienstag: Bastelstunde, Ref. Ing. Ziese
Mittwoch: Meßgerätebau, Ref. Bock
Donnerstag: Bastelstunde, Ref. Fritz
Freitag: Elementarunterricht, Ref. Binder
Samstag: Arbeitsstunde, Ref. Ferstl.
Täglich von 19 bis 21 Uhr, Samstag von 15 bis 21 Uhr

Wien-Ottakring:

Wien XVI, Klausgasse 44, Dienstag techn. Vorträge und Beratung.
Donnerstag und Freitag Bastelabend. Titel: „Wir bauen uns ein Meßgerät". Zeit von 19 bis 21 Uhr.

Wien-Hernals:

Wien XVII, Beringgasse 17, Dienstag und Freitag Kurs und techn. Beratung im Privatlokal von 17 bis 19 Uhr.

Wien-Währing:

Wien XVIII, Weimarergasse 1 (Lokal geheizt), Dienstag und Donnerstag von 19 bis 21 Uhr techn. Beratung und Vorträge. Samstag von 14 bis 21 Uhr praktischer Bau unter Anleitung erfahrener Techniker.

Wien-Brigittenau:

Wien XX, Romanagasse 23, Dienstag von 19 bis 21 Uhr Kurse und Vorträge, sowie techn. Beratung.

Unsere Zeitschrift soll so sein, wie die Leser es wünschen. Schreiben Sie uns daher Ihre Anregungen und Beschwerden!

Technische Auskünfte.

Wir teilen allen unseren Mitgliedern mit, daß nach verschiedenen Neuregelungen, das Labor der Zentrale, Wien V, Margaretengürtel 124, Ecke Gießaufgasse, jeden Mittwoch und Samstag von 13 bis 19 Uhr zur kostenlosen Beratung zur Verfügung steht.

Schriftliche Anfragen bitten wir direkt an die Redaktion mit dem Vermerk „Technische Auskunft" zu senden. Wir bitten alle, die unseren Auskunftsdienst beanspruchen, das Rückporto beizulegen. Für Nichtmitglieder ist die Mindestgebühr 2 S.

Durch die hohe Beanspruchung unseres Auskunftdienstes von Seite unserer Leser, verzögert sich manchmal die Beantwortung der Anfragen. Wir bitten dafür um etwas Verständnis und wir werden bemüht sein, die Anfragen binnen einer Woche zu erledigen. Wir fertigen jede gewünschte Schaltung an, jedoch bitten wir um genaue Angaben über die zur Verfügung stehenden Röhren, Spulen, Drehkos, Trafo u. a. m. Bei größeren Anfragen richtet sich das Honorar nach Zeit und Arbeitsaufwand.

Für berufstätige Mitglieder steht der Kassier der Zentrale jeden Mittwoch und Samstag von 17 bis 19 Uhr im Labor der Zentrale für Einzahlung zur Verfügung.

Radio-Neuigkeiten

Die amerikanische Firma Philco bringt eben einen neuen Fernsehempfänger auf den Markt, der ein *Bild* von 375×500 mm liefert. Diese Bildgröße wird optisch erzeugt, indem das Schirmbild einer Kathodenstrahlröhre von 100 mm Schirmdurchmesser mittels einer sphärischen Linse auf einen Spiegel geworfen und von dort auf den Bildschirm gelenkt wird. Zur Kompensation der sphärischen Aberration ist eine Korrekturlinse angeordnet. Gegenwärtig werden monatlich 9000 bis 10.000 Empfänger erzeugt. Die Kosten, die für die Fabrikationseinrichtungen aufgewendet werden mußten, sollen rund 3 Millionen Dollar betragen haben. Dazu kommen noch rund 4 Millionen Dollar, die in den Laboratorien für die Forschung und für die Entwicklung dieser Geräte aufgewendet wurden.

Das koaxiale Kabel Paris—Toulouse, das im vergangenen Sommer dem Betrieb übergeben wurde, besitzt bei einer Gesamtlänge von rund 700 km 42 Zwischenverstärker, davon 29 ferngesteuerte. Das Kabel besteht aus 2 Paaren, der Innenleiter jedes Kabels hat einen Durchmesser von 5 mm, der Außenleiter 18 mm.

Finnland besitzt bei einer Einwohnerzahl von rund 3,6 Millionen 10 Rundfunksender, davon einer (Lathi) mit 150 kW, und 5 mit 10 bis 20 kW. Außerdem sind 5 Kurzwellensender, davon einer mit 20 kW und zwei mit 10 kW für den Auslandsrundfunk im Betrieb.

Die Stadt Algier besitzt zwei Rundfunksender von je 10 kW und zwar einen auf 941 kHz für das französische Programm und einen zweiten auf 1113 kHz für die arabischen Sendungen. Ferner ist ein Kurzwellensender von 10 kW auf 11835 kHz in Betrieb. In Algerien sind außerdem 6 Zwischensender von 0.2 bis 1 kW Leistung in Verwendung und zwar je drei für das französische und für das arabische Programm.

In der Sowjet-Union beabsichtigt man, in der nächsten Zeit 28 Rundfunksender großer Leistung zu errichten, zum Teil als Ersatz für die im Kriege zerstörten. Dabei sollen demontierbare Hochleistungs-Senderöhren von 600 bis 800 kW-Leistung verwendet werden, sowie eine neue, leistungssparende Modulationsschaltung System Krouglov. (Bull. O. I. R.)

Norwegen besitzt derzeit 16 Rundfunksender im Mittel- und Langwellenbereich. Davon haben neun eine Leistung über von mindestens 10 kW, nämlich

Bodö	253 kHz	10 kW
Bergen I	260 kHz	20 kW
Oslo	260 kHz	60 kW
Vigra	282 kHz	20 kW
Tromsö	292 kHz	10 kW
Kristiansand	629 kHz	20 kW
Stavanger	850 kHz	100 kW
Fredrikstad	1276 kHz	10 kW

Außerdem sind 4 Kurzwellensender auf 6185 kHz, 9540 kHz, 11735 kHz und 15.170 kHz in Betrieb.

In den letzten Monaten wurden in Frankreich drei neue Rundfunksender von je 20 kW in Betrieb genommen. Es sind dies

Strassbourg-Brumath . . . 859 kHz
Dijon . . . . 1393 kHz und
Marseille . . . . 1339 kHz

Dijon und Marseille arbeiten im Gleichwellenbetrieb mit 6 bzw. 3 anderen französischen Sendern mit Leistungen zwischen 5 und 40 kW. Die neuen Sender sind sämtlich französisches Erzeugnis (Type Monobloc) und arbeiten mit Anodenspannungsmodulation.

Eine einfache Methode zur Messung des Mikrophonieeffektes von Radioröhren wird von der Radiodiffusion Française benützt. Diese besteht darin, daß die Röhre dem von einem Lautsprecher hervorgerufenen Schalldruck ausgesetzt wird, der mit über den ganzen NF-Bereich gleitenden Wechselspannungen gespeist wird. Im Anodenkreis der Röhre entstehen dann je nach der mechanischen Empfindlichkeit des Systems ebenfalls NF-Schwingungen, deren Amplitude und Freqnenz und damit eventuell vorhandene Resonanzlagen leicht bestimmt werden können.

Nach einer Mitteilung des »Bulletin des Nations Unies« sind derzeit folgende Rundfunkstationen der UNO mit Richtstrahlern nach Europa in Betrieb:

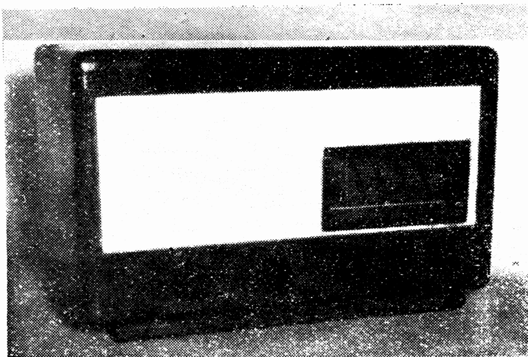
CKNC	17.820 kHz
CKCX	15.190 kHz
WRUL	15.290 kHz
WRUW	11.730 kHz
WLWL	15.200 kHz
WNRI	18.160 kHz
WNRA	21.610 kHz

Zwischen London und Birmingham soll zur Übertragung der Modulation für den zweiten britischen Fernsehsender eine Radio-Relaislinie errichtet werden. In etwa 30 bis 60 km Abstand werden 24 m hohe Stahltürme die Sender und Empfängerreflektoren tragen, die einen Durchmesser von 3,6 m besitzen. Am Mastfuß enthält eine kleines Häuschen die Geräte und ein Notstromaggregat. Die Anlage, die auf einer Frequenz von 1000 MHz (30 cm) arbeiten wird, ist für 2×2 Kanäle eingerichtet, wobei je 2 als Reserve dienen und bei Ausfall einer Verbindung automatisch umgeschaltet werden.

In Argentinien sind von den 54 Rundfunkstationen fast alle in privater Hand. Im wesentlichen bestehen drei große Sendegesellschaften, die über ein Netz von Rundfunksendern im ganzen Lande verfügen. In Buenos Aires gibt es 11 Stationen, eine davon wird von der Regierung betrieben, eine andere von der Gemeindeverwaltung und die übrigen gehören privaten Unternehmungen. Bei den privaten Sendern werden durchschnittlich *98% der Sendezeit für Reklamesendungen* verwendet. Das muß ein Geschäft sein!

Hochwertiger Dreiröhren-Einkreisempfänger für Wechselstrombetrieb

Der Zweiröhren - Einkreis - Empfänger wurde im Laufe der letzten Jahre in allen denkbaren Variationen beschrieben, so daß bei dieser Empfängergattung kaum noch wesentliche Neuerungen möglich sein dürften. Eine ebenfalls gern gebaute Empfängertype stellt der Dreiröhren-Zwei-



Das fertige Gerät

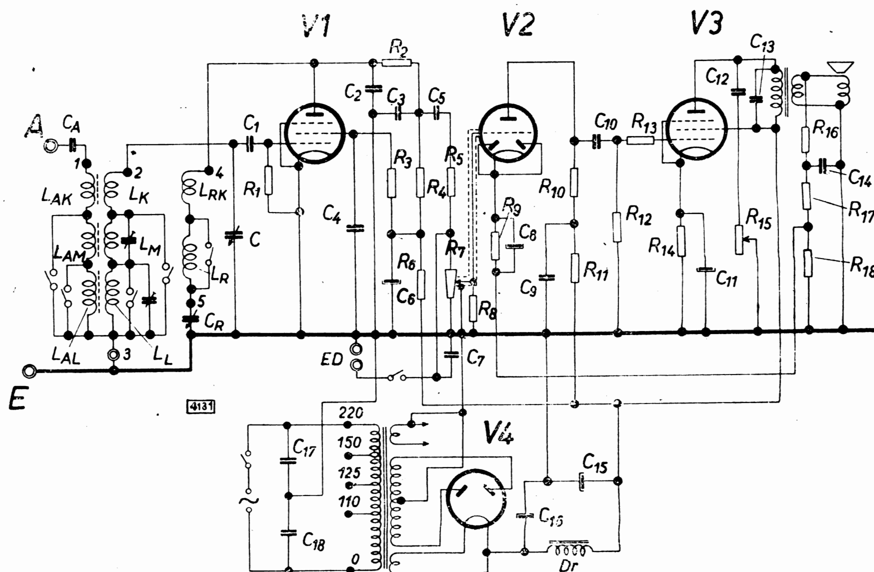
kreis-Empfänger dar, der aber durch den derzeitigen Chaos der Wellenlängenverteilung der Sendestationen wenig Daseinsberechtigung hat. Außerdem bereitet die Herstellung des Gleichlaufes der beiden Abstimmkreise dem weniger geübten Amateur Schwierigkeiten. Es ist eine bekannte Tatsache, daß der mangelhaft abgeglichene Zweikreiser dem Besitzer weniger Freude bereitet, als ein Einkreis-Empfänger. Die Meinung, daß die Trennschärfe des Zweikreisempfängers gegenüber dem Einkreiser wesentlich besser sein muß, trifft nur teilweise zu, da die dem Audion vorgeschaltete Hochfrequenzverstärkerstufe eine ganz enorme Verstärkung besitzt und dadurch wieder die Empfindlichkeit des Gerätes erhöht. Durch geschickte Wahl der Antennenankopplung läßt sich hier natürlich manches erreichen, doch setzt dadurch die Bedienung gewisse Vorkenntnisse voraus, die dem Laien schwerlich zugemutet werden können.

Aus diesen Erwägungen heraus haben wir nachfolgend zur Beschreibung gelangenden hochwertigen Einkreisempfänger mit nachfolgender zweistufiger Niederfrequenzverstärkung entwickelt. Das Hauptaugenmerk wurde bei diesem Grät auf eine erstklassige Klangwiedergabe und gute Empfangsleistung — speziell am Kurzwellenbereich — gerichtet. Das fertiggestellte Gerät hat unsere diesbezüglichen Erwartungen nicht nur erfüllt, sondern wie man mit gutem Gewissen sagen kann, weitaus übertroffen.

Nun zur Schaltung selbst. Im Eingang *wurde eine* derzeit im Handel erhältliche Dreibereich-Spulengruppe verwendet, welche mit dem Wellenschalter und zugehörigen Trimmern zusammengebaut ist, und sich vor allem durch die Gleichmäßigkeit des Schwingungseinsatzes über den ganzen Kurzwellenbereich auszeichnete. Das der Spule beigefügte Anschlußschema ergab auch in der Praxis, daß die angeführten Widerstands- und Kapazitätswerte optimalste Leistung ergaben. Da sämtliche Verbindungen bereits innerhalb der Spulengruppe geschaltet sind, ergibt sich ein denkbar einfacher Anschluß mit nur 4 Drähten, welche zum Steuergitter bzw. zur Anode der ersten Röhre zur Antennenbuchse und zum Rückkopplungsdrehkondensator führen. Der Rückkopplungsdrehkondensator liegt einpolig an Bezugsleitung (Chassis) und muß demnach nicht isoliert aufgesetzt werden. Selbstredend ist die Verwendung von getrennten Spulengruppen möglich, wobei zur Umschaltung ein sechspoliger Wellenschalter (4 Stellungen) erforderlich ist. Während die erste Röhre zur Erreichung optimalster Empfindlichkeit eine Pentode sein soll, dient zur Niederfrequenz-Vorverstärkung eine Triode oder eine als Triode geschaltete Pentode. (Gitter 2 mit Anode verbinden). Der Lautstärkeregler, bestehend aus einem Potentiometer mit 0,5 bis 1 Megohm und log. Widerstandsverlauf liegt vor dem Steuergitter der zweiten Röhre und ist somit auch bei Schallplattenwiedergabe wirksam. In Widerstandskapazitätskopplung folgt auf diese Röhre die Endstufe. Diese ist wieder eine Pentode. Vor dem Steuer- und Schirmgitter sind Dämpfungswiderstände angeordnet, um eine kurzwellige Selbsterregung der Röhre zu verhindern. Im Anodenkreis dieser Röhre liegt die Primärseite des Ausgangsübertragers, parallel zu diesem die Tonblende bestehend aus einem Pontentiometer mit 0,5 bis 0,1 Megohm und einem Kondensator von 0,1 MF Kapazität. Von der Sekundärseite des Ausgangstransformators wird die Gegenkopplungsspannung abgenommen und über einem Spannungsteiler, sowie ein frequenzabhängiges Glied zur Höhenanhebung an die Kathode des NF- Vorröhre zurückgeführt.

Der Netzteil liefert die zur Funktion der Röhren erforderliche Betriebsspannung. Zur Siebung der gleichgerichteten Wechselspannung dienen zwei Elektrolytkondensatoren in Verbindung mit einer Siebdrossel von etwa 300 bis 500 Ohm. Bei Verwendung eines fremderregten Lautsprechers kann dessen Feldspule an Stelle der Siebdrossel geschaltet werden, doch muß der Netztransformator in diesem Falle eine Anodenwechselspannung von 2 mal 329 bis 350 V (50 mA) liefern. Die beiden Symmetrierungskondensatoren von der Primärseite dienen bei Empfang mit Erdleitung allein als Lichtantenne. Die beiden zur Beleuchtung der Skala dienenden Lämpchen werden von der Heizwicklung gespeist.

Für die Wahl der Röhren gibt es verschiedene Möglichkeiten, von denen einige nachstehend angegeben sind: AF 7, AC 2 (ABC 1, AF 7), AL 4, und AZ 1 oder EF 6, EBC 3 (EF 6), EL 3 und AZ 1, oder EF 12, EBC 11 (EF 12), EL 11 und AZ 11. Mit der letztgenannten Bestükkung wurde das Mustergerät versehen. Bei Verwendung der beiden anderen angeführten Röhrensätze ergeben sich keine Abweichungen der angegebenen Widerstands- und Kapazitätswerte. Wer auf größere Ausgangsleistung Wert legt, kann ohneweiters eine größere Endröhre



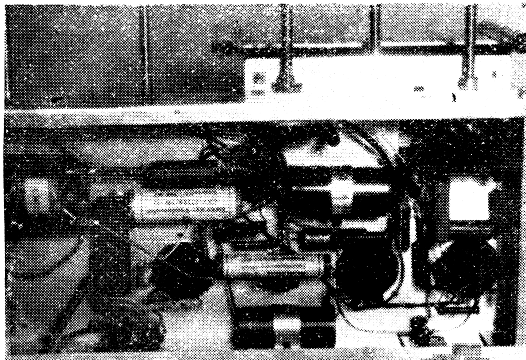
(AL 5, EL 5 oder EL 12) vorsehen. Auch dabei ist lediglich der Kathodenwiderstand entsprechend zu ändern und natürlich der Netzteil kräftiger zu bemessen.

Der Aufbau des Mustergerätes erfolgte auf einem Aluminiumchassis mit den Abmessungen 350×150×55 mm. An der Vorderseite sind sämtliche Bedienungsknöpfe montiert, die von links nach rechts zur Klangfarberegelung, Rückkopplung, Lautstärkeregelung und Abstimmung dienen. Der ganz rechts befindliche Knopf betätigt den Wellenschalter. Der Netzschalter kann mit dem Potentiometer des Lautstärkereglers oder der Tonblende kombiniert werden. An der Rückseite des Chassis befinden sich lediglich die Anschlußbuchsen für Antenne und Erde, sowie je ein Buchsenpaar für den Tonabnehmer und einen zweiten Lautsprecher. Die Aufteilung der Bestandteile ist aus den Photos mit hinreichender Deutlichkeit zu entnehmen und außerdem nicht sehr kritisch. Um niederfrequente Kopplungen zu vermeiden, ist darauf zu achten, daß speziell die Anodenleitung der Endröhre in genügender Entfernung vom Steuergitter der ersten und zweiten Röhre verlegt wird. Die Röhrenfassung der ersten (Audion-) Röhre ist federnd aufzusetzen, was am einfachsten durch Zwischenlegung kleiner Filzscheibchen zwischen Fassung und Chassis erfolgt, um Mikrophonie, wie sie bei dreistufigen Verstärkern leicht auftreten kann, zu vermeiden.

Bei der Inbetriebnahme des Empfängers kann im Lautsprecher ein Pfeifton auftreten — auch bei ausgedrehtem Rückkopplungskondensator — der von einer unerwünschten niederfrequenten Rückkopplung herrührt. In diesem Falle ist zuerst zu versuchen, ob das Umpolen der Primäranschlüsse des Ausgangstransformators Abhilfe schafft. Bei verkehrter Polung tritt nämlich an Stelle der gewünschten Gegenkopplung eine Rückkopplung ein. Bringt diese Maßnahme keine Abhilfe, so ist die Ursache in schlechter Leitungsführung zu suchen — es gilt das anläßlich der Anodenverlegung der Endröhre Gesagte — oder aber einer der Siebelkos hat keine oder eine zu kleine Kapazität. Bei Verwendung einwandfreier Bauteile und Beachtung der angeführten Hinweise wird das Gerät auf Anhieb klaglos funkktionieren. Wir haben dann lediglich die Aufgabe, mit Hilfe der Eisenkerne und Paralleltrimmer der Eingangsspulen die Stationsnamen auf der Skala mit den tatsächlich empfangenen Sendern in weitestgehender Übereinstimmung zu bringen. Dies geschieht bei den Sendern hoher Wellenlängen (kleiner Frequenz) durch Verstellen des Eisenkernes und am entgegegesetzten Ende der Skala, also bei kleiner Wellenlänge durch Betätigen des Paralleltrimmers.

Das Aussehen des fertigen, in ein Holzgehäuse eingebauten Empfängers zeigt das Photo. Daß die vorzüglichen Klangeigenschaften dieses Gerätes nur bei Verwendung eines hochwertigen Lautsprechers zur Geltung kommen, bedarf wohl keiner Erwähnung. In einem der nächsten Hefte bringen wir die gleiche Empfängertype für Allstrombetrieb unter Verwendung der Röhren UCH 4, UBL 1 und UY 1.

Ing. V. Stuzzi



Druntersicht

Materialliste:

C A	500 pF		
C 1	100 pF	R 1	1 Megohm
C 2	50 pF	R 2	0,01 Megohm
C 3	100 pF	R 3	1 Megohm
C 4	0,1 MF	R 4	0,2 Mgohm
C 5	10000 pF	R 5	0,03 Megohm
C 6	8 MF	R 6	0,05 Megohm
C 7	100 pF	R 7	0,5 Megohm (Pot)
C 8	25 MF	R 8	1 Megohm
C 9	1 MF	R 9	4000 Ohm
C 10	20.000 pF	R 10	0,1 Megohm
C 11	100 MF	R 11	0,03 Megohm
C 12	0,1 MF	R 12	0,5 Megohm
C 13	2500 pF	R 13	0,01 Megohm
C 14	0,5 MF	R 14	150 Ohm
C 15	12 MF	R 15	0,05 Megohm
C 16	16 MF	R 16	150 Ohm
C 17	5000 pF	R 17	100 Ohm
C 18	5000 pF	R 18	30 Ohm

Röhren: V 1 EF 12 (6)
V 2 EBC 11 (3)
V 3 EL 11 (3)
V 4 AZ 11 (1)

Dr Netzdrossel 300 Ohm/50 mA
Netztrafo P 110, 125, 150, 220 V
S 4 V/1 A, 2×270 V/50 mA
6.3/2 A.

Kohärente HF.-Schwingungen

Für die Verwendung des Dopplereffektes für Unterscheidungzwecke von Impulsen im Funkmeßverfahren war es wichtig zu wissen, ob die HF-Schwingungen innerhalb eines Impulses durch eine längere Zeit (mindestens einige Sekunden) von Impulserfolgen phasengleich anschwingen und phasengleich weiterverlaufen. Wenn man sich einen impulsgetasteten HF-Generator vorstellt, bedeutet dies also, daß beim Auftreten des Tastimpulses an der Anode der Sendestufe die HF-Schwingungen durch längere Zeit

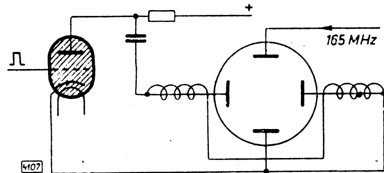


Abb. 1

bei jedem Impuls mit der gleichen Phase einsetzen und daß ihre Frequenz durch längere Zeit vollkommen konstant bleibt.

Die Frage war wichtig für ein FM-Gerät mit der Frequenz von ca. 165 MHz. Zur Untersuchung wurde folgende Anordnung verwendet:

Der Steuerimpuls tastete außer der Sendestufe noch eine weitere leistungsfähige Gasentladungsröhre 1 (Abbildung 1). Durch ihren Entladungsstoß wurde der Impulstransformator in seiner Eigenfrequenz angestoßen. Seine Induktivität war als Ablenkspule des Kathodenstrahlrohres ausgebildet. Die beiden Enden der Wicklung waren an die horizontalen Ablenkplatten angeschlossen, so daß die Wirkung des magnetischen und elektrischen Ablenkfeldes einen Phasenunterschied von 90° aufwies. Die im Impulstransformator angestoßene Schwingung hat naturgemäß einen gedämpften Verlauf und war so gewählt, daß laut Abb. 2 während einer Impulsdauer ca. 6 Schwingungsperioden abliefen. Das Leuchtschirmbild einer 90° verschobenen gedämpften Schwingung ergibt eine Spirale, deren Gesamtlänge infolge der mehrfachen Umläufe wesentlich länger ist, als er sonst gewöhnlich mit einer horizontalen Zeitablenkung auf dem Leuchtschirmbild einer Kathodenstrahlröhre erzielbar ist. Es konnten somit die einzelnen Schwingungen sichtbar gemacht werden, trotzdem es sich um 165 MHz handelte.

Zu diesem Zweck wurden sie entweder dem zweiten Plattenpaar oder dem Wehneltzylinder zugeführt. Im ersten Fall waren sie als allerdings gegen die Horizontale zu verzerrte Schwingungen direkt sichtbar, im anderen Falle war die Spirale in dichter Folge helligkeitsmoduliert.

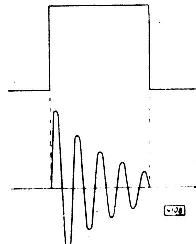


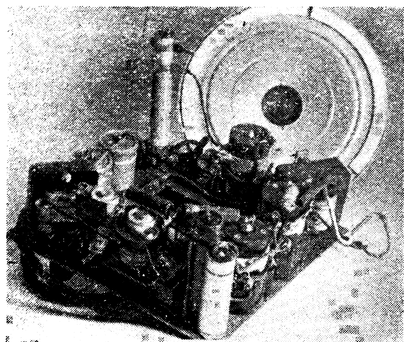
Abb. 2

Es konnte bei diesem Versuch festgestellt werden, daß die HF-Schwingungen innerhalb jedes Impulses mit vollkommen gleicher Phase anschwingen und mit vollkommen konstanter Frequenz ablaufen. Zunächst und später manchmal auftretende Inkonstanz war auf unregelmäßiges Zünden der Gasentladungsröhre zurückzuführen.

Dr. W. Polaczek.

Ein Dreiröhren-Allstrom-Kleinstempfänger

Vielen Amateuren ist es mangels an Drehkondensatoren unmöglich, einen Apparat selbst zu bauen. Für solche Bastler wurde dieser einfache und doch leistungsfähige Ortsempfänger ohne Drehkondensatoren entwickelt. Vielfach hat es sich auch gezeigt, daß Besitzer von Großempfängern nur in der ersten Zeit auf ausländische Sender einstellen, später aber feststellen, daß es doch einfacher und störungsfreier ist, die Ortssender zu



hören. Da es jetzt in Wien ein Doppelprogramm gibt, muß aber jeder das für ihn passende Programm wählen können.

Ein für diesen Zweck geeignetes Gerät konnte im Ausmaß von 15×15×10 cm als Kleinstempfänger gebaut werden. Es ist keinerlei Feinabstimmung nötig und die Sender Wien I und Wien II können unmittelbar durch einen Kippschalter eingestellt werden, wodurch das langwierige Durchdrehen eines Drehkondensators vermieden wird. Den Empfänger hätte man übrigens auch durch die Verwendung eines Quetschkondensators ebenso klein halten können.

Zum Aufbau des Kleinstempfängers wurden nur die unbedingt notwendigen Bestandteile verwendet. Als Audionspule dient eine normale, handelsübliche Eisenkernspule, die man sich auch eventuell selbst herstellen kann. Man könnte wohl eine für diesen Zweck besonders geeignete Spule bauen, die mit einer Anzapfung an der Gitterkreiswicklung versehen ist. Es würden dann die beiden Fixkondensatoren wegfallen. Wegen der dadurch bedingten schwierigeren Herstellung der Spule bringt dies aber keinen Vorteil.

Anstatt der üblichen Gitterkreisdrehkondensatoren wurden Fixkondensatoren, kombiniert mit Trimmern verwendet. Beim Einschalten des Senders Wien I wird der Schalter S geschlossen, wodurch der eine 250 pF Fixkondensator samt seinem dazugehörigen Trimmer kurzgeschlossen wird. Bei geöffnetem Schalter S kann der Sender Wien II empfangen werden.

Auch der Rückkopplungskondensator wurde weggelassen, an dessen Stelle wurde ein Potentiometer von 5 kOhm eingebaut. Dieses muß isoliert montiert und der Schleifer über einen 5000 pF Block geschaltet werden, wodurch die Potentiometerachse berührungssicher wird. Der 100 pF Kondensator von der Anode der Audionröhre an Masse, ermöglicht ein gleichmäßiges Einsetzen der Rückkopplung. Der zwischen der Anode der Endröhre und dessen Gitter geschaltete Kondensator wirkt als Tonblende und Gegenkopplung. Der Wert der Siebdrossel ist nicht sehr kritisch.

Falls das Gerät auf einer Blechplatte montiert wird wie das Versuchsgerät, müssen die Kippschalter, das Potentiometer und die Antennenbuchsen isoliert befestigt werden. Beim Einbau des Gerätes soll das Blech, das ja bei Allstromempfängern gegenüber Erde Strom führt, isoliert abgedeckt werden. Die Verwendung einer Pertinaxplatte zur Montage ist bestimmt hier sehr vorteilhaft.

Die einzelnen Baubestandteile wurden in der Reihenfolge der Schaltung rund um den Lautsprecher montiert, wodurch dieser ansonsten immer unausgenützte Raum völlig aufgefüllt wird. Da der Lautsprecher erst zum Schluß befestigt wird, kann man so zu allen Bestandteilen leichter dazu, was bei den meisten Kleinempfängern nicht der Fall ist.

Die RV 12 P 2000 sind wohl in ihrer Fassung belassen, aber um Platz zu sparen mit einer Schraube dort befestigt, wo sich sonst der Knopf zum Herausziehen befindet. Es wird dadurch wohl Raum erspart, andererseits ergeben sich einige Unbequemlichkeiten beim Auswechseln der Röhren. Man muß hier auch achtgeben, daß die Schraube nicht zu lang ist und den Glaskolben beschädigt. Der Heizkreiswiderstand soll infolge der beim Betrieb eintretenden Erwärmung etwas freistehend montiert werden. Durch das in der Mitte des Montagebleches ausgeschnittene Viereck kann dann die Betriebswärme des Apparates ins Freie gelangen. Es sei noch erwähnt, daß die Gitterleitung der Audionröhre zur Spule infolge ihrer Kürze nicht abgeschirmt verlegt werden muß. Ebenso gibt es praktisch keine Gitterleitung, da der Abstand zwischen Gitterkappe und Spule nicht länger als der Gitterkomplex selbst ist.

Die Abgleichung des Gitterkreises geschieht folgendermaßen:

Zuerst wird der Schalter S geöffnet, wodurch das Gerät auf den Empfang des Senders Wien II eingeschaltet wird. Nun wird der den 40 pF parallel geschaltete Trimmer auf höchste Lautstärke eingestellt. Am besten ist es, man läßt bei eingedrehter Rückkopplung die Station einpfeifen. Ist die Gesamtkapazität des Trimmers eingestellt und die größte Lautstärke nicht erreicht, so muß ein größerer Kondensator als 40 pF verwendet werden, im entgegengesetzten Fall ein kleinerer. Dasselbe wird nun bei geschlossenem Schalter, d. h. beim Empfang des Senders Wien I mit dem 250 pF Kondensator und dem dazugehörigen Trimmer durchgeführt. Zu beachten ist, daß der Kondensator für Wien II jetzt nicht mehr verändert werden darf.

Eine Änderung der Daten der Fixkondensatoren (40 und 250 pF) ist nur durch die Toleranz der verschiedenen Audionspulen notwendig. Die Unterschiede der verschiedenen Antennen gleichen die Trimmer aus, die einmal an die verwendete Antenne angepaßt werden. Jetzt wird der Apparat erst eingebaut und die Bedienung beschränkt sich bloß auf das Ein- und Umschalten des Gerätes. Es hat sich gezeigt, daß der Apparat bei Verwendung der Erdleitung als Antenne schon gute Zimmerlautstärke liefert.

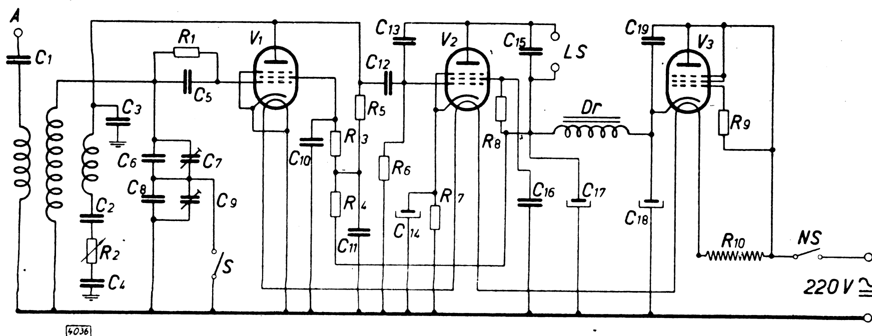
Richard Olejak

Abisolierung dicker Drähte

Dicke Drähte darf man nicht quer zum Draht abisolieren, sondern das Messer muß fast parallel zum Draht geführt werden. Ein Abisolieren quer zum Draht hat ein Einschneiden der Drahtoberfläche zur Folge. Beim Biegen bricht dann der Draht an dieser Stelle durch.

Isolierte Montage an Blechchassis

An der Stelle, wo der betreffende Bestandteil montiert werden soll, wird mit dem Zentrumbohrer ein Loch von etwa 30 mm gebohrt, hinter das ein Streifen Isolierplatte geschraubt wird. Auf dieser Isolierplatte kann nun sicher und mühelos der betreffende Bestandteil montiert werden.



Materialliste:

C 1	500 pF	C 17	4 MF 250 V
C 2	300 pF	C 18	4 MF 250 V
C 3	100 pF	C 19	5000 pF
C 4	5000 pF		
C 5	100 pF	R 1	1 MOhm
C 6	max 80 pF (Trimmer)	R 2	5 kOhm (Potentiometer)
C 7	250 pF		
C 8	max 80 pF (Trimmer)	R 3	1 MOhm
C 9	40 pF	R 4	50 kOhm
C 10	0·1 MF	R 5	0,7 MOhm
C 11	2 MF	R 6	600 Ohm
C 12	10.000 pF	R 7	1 kOhm
C 13	30 pF	R 8	0,05 MOhm
C 14	25 MF	R 9	2 kOhm
C 15	5000 pF	R 10	2400 Ohm 20 W
C 16	25 MF 5—10 V		

V_1, V_2, V_3 RV 12 P 2000

8-Watt-Allstromverstärker

Von Leo Grossinger

Kurzbeschreibung: Zweistufiger Verstärker für Gleich- und Wechselstrom. A-Endstufe mit zwei parallelen Reihen. Röhren: 2 × CL 4 parallel, CF 7, C 8. Trockengleichrichter, Gegenkopplung.

Mancher Amateur wird schon vor die Aufgabe gestellt worden sein, sei es für einen Verein, dem er als Mitglied angehört, oder für eine größere Gesellschaft zu festlichen Anlässen, eine Schallplattenübertragung durchzuführen. Mit dem größten Bedauern wird er dann feststellen müssen, daß sein vorhandener Empfänger zu wenig Leistung abgibt, oder es ist ein Wechselstromgerät und am Übertragungsort ist Gleichspannung oder umgekehrt.

In der folgenden Bauanleitung wird gezeigt, wie mit einfachen Mitteln ein Gerät hergestellt werden kann, das bei geringem Materialaufwand doch ausreichende Leistungen abgibt. Wie man aus der Schaltung ersieht, handelt es sich um die Parallelschaltung von zwei 9-Watt-Pentoden der Allstromserie. Es wäre möglich, dasselbe Gerät in Gegentaktschaltung aufzubauen, doch wird vielen Bastlern die Beschaffung der hiezu notwendigen Transformatoren meist solche Schwierigkeiten bereiten, daß diese in keinem Verhältnis zu dem Gewinn an Leistung stehen. Durch den Aufbau in Parallelschaltung ist es auch möglich, das Gerät ziemlich klein und transportabel auszuführen. Nun kurz zu den Einzelheiten der Schaltung.

Als Vorröhre wurde im Muster eine HF-Pentode der Type CF 7 verwendet, es ist ohne weiteres auch möglich, Röhren wie CF 3, EF 6, EF 9, EF 11 oder EF 12 zu benützen. Auch die Verwendung einer Triode ist möglich, etwa CC 2, CBC 1, EBC 3, EBC 11, deren Diodenstrecken man mit Kathode verbindet. Die Ankopplung der Schalldose muß infolge der Allstromausführung über Kondensatoren erfolgen. Die Lautstärke wird schon bei der Vorröhre geregelt, die Kopplung auf die Endstufe ist ganz normal ausgeführt. Die Klangblende liegt nicht wie üblich an der Anode der Endröhren, sondern am Steuergitter dieser Röhren und besteht aus einem Kondensator (10.000 pF) und einem Potentiometer (0,1 MOhm). Die Elektroden der Endröhren mit Ausnahme der Heizung wurden miteinander verbunden und vor dem Steuergitter liegt je ein 1000-Ohm-Widerstand, um UKW-Schwingungen zu verhindern. Bemerkenswert ist die Ausführung der Gegenkopplung, die von der Anode der Endstufe über einen Kondensator von 10.000 pF in Serie mit einem Widerstand von 0,1 MOhm an dem Fußpunkt des Kathodenwiderstandes der Vorröhre liegt. Vom Fußpunkt auf die Bezugsleitung wurde noch ein Widerstand von 100 Ohm geschaltet, der mit einem Schalter kurzgeschlossen werden kann, um die Gegenkopplung aufzuheben. Die Gegenkopplung verringert den Klirrgrad, hat aber einen Leistungsverlust zur Folge. Daher wurde sie abschaltbar ausgeführt, um bei Bedarf die maximale Ausgangsleistung von 8 Watt zur Verfügung zu haben.

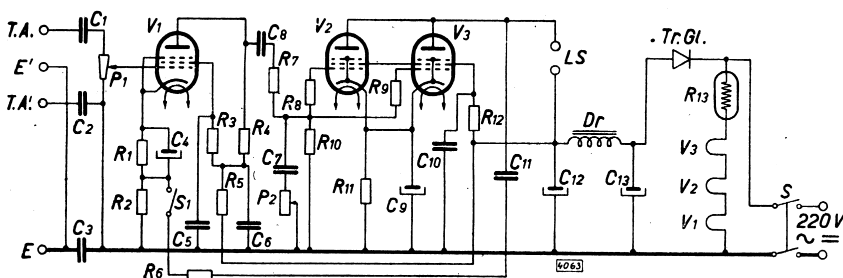
Der Netzteil besteht aus einem Trockengleichrichter, der in Einweggleichrichtung geschaltet wurde und für 220 V und 125 mA dimensioniert ist. Der gesamte Anodenstrom beträgt über 90 mA. Die Gleichrichtersäule besteht aus 32 Scheiben von 25 mm Durchmesser in Reihe geschaltet und ist nicht schwächer zu dimensionieren, da ansonsten Überlastung und damit Zerstörung des Trockengleichrichters eintritt.

Bei Verwendung einer Gleichrichterröhre ist die Type CY 2 notwendig bzw. eine UY 11 bei entsprechender Änderung des Heizkreises (500 Ohm, 5 Watt parallel zum Heizfaden). Als Ladekondensator findet ein 8-MF-Elko Verwendung, während zur Siebung ein solcher mit 32 MF vorgesehen ist. Die Arbeitsspannung beider Kondensatoren beträgt 350 V. Die Drossel soll möglichst geringen Gleichstromwiderstand und einen größeren Eigenquerschnitt aufweisen. Der Ausgangstransformator ist zufolge der Parallelschaltung primärseitig mit der halben Anoden-Impedanz einer 9-Watt-Röhre auszuführen (somit 2250 Ohm), sekundärseitig muß er der Schwingungsspule des Lautsprechers angepaßt sein. Sehr zu beachten ist, daß bei diesem Gerät das Chassis nicht als Bezugsleitung dient, sondern über einen Kondensator von 4 MF mit einer eigenen Bezugsleitung verbunden ist, dies hat zur Folge, daß Elko und Potentiometer isoliert montiert werden müssen, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Bei dem Versuchsgerät wurde im Heizkreis noch ein Regelrohr der Type C 8 verwendet. Wird an Stelle der C 8 ein Hauptwiderstand verwendet, so ist dessen Ohmwert nach den verwendeten Röhren zu berechnen und auch seiner Belastung einiges Augenmerk zu schenken.

Materialliste:

C 1	10.000 pF 500 1500 V
C 2	10 000 pF 500 1500 V
C 3	10.000 pF 500 1500 V
C 4	8 MF 12 V
C 5	0,5 MF
C 6	0,5 MF
C 7	10.000 pF
C 8	10.000 pF
C 9	50 MF 12 V
C 10	1 MF
C 11	10.000 pF
C 12	32 MF 350 V
C 13	8 MF 350 V
R 1	2 kOhm
R 2	100 Ohm
R 3	0,5 MOhm
R 4	0,2 MOhm
R 5	20 kOhm
R 6	0,1 MOhm
R 7	0,1 MOhm
R 8	1 kOhm
R 9	1 kOhm
R 10	0,5 MOhm
R 11	80 Ohm

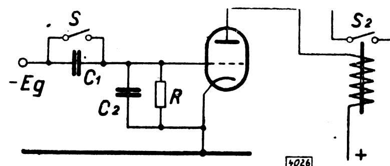
R 12	2 kOhm
R 13	Stromregelröhre (C 8)
P 1	0,5 MOhm, log
P 2	0,1 MOhm, log
Tr. Gl.	Trockengleichrichter 220 0,125
Dr.	Siebdrossel 100 mA
S	Netzschalter
S 1	Kippschalter
V 1	CF 7
V 2	CL 4
V 3	CL 4
Anschlüsse:	
T.A.—T.A.'	Tonabnehmer
E, E'	Erde (Tonabnehmer-Abschirmung)



Einfache Schaltung eines zeitverzögerten Relais

Bei größeren Sendeanlagen ist es häufig wünschenswert, die Hochspannung erst nach einer gewissen Anheizzeit einzuschalten. Es gibt eine ganze Reihe solcher Schaltungen, die meist auf mechanischer, uhrwerksmäßiger Grundlage aufgebaut sind. Es kann aber auch mit einer einfachen Röhrenschaltung, ohne mechanisch bewegte Teile eine weit regelbare Zeiteinschaltung erreicht werden.

S_1 ist ein Hilfskontakt am Hauptschalter und bei Betriebsbeginn kurzgeschlossen.



Bei Einschalten des Hauptschalters wird S_1 geöffnet. Beide Platten des Kondensators C_1 und das Gitter der Röhre liegen anfangs an der Gittervorspannung von z. B. — 30 Volt. Die Röhre ist gesperrt, das Relais R stromlos und S_2 (der Schalter, der die Hochspannung einschaltet) offen. Nun wird ein Kondensatorladestrom fließen, der durch den hochohmigen Gitterwiderstand R den Kondensator C_1 auflädt. Die Gitterspannung wird daher immer mehr und mehr positiv bis schließlich ein genügend großer Anodenstrom einsetzt, der durch das Relais den Schalter S_2 betätigt.

Bei Abschalten des Hauptschalters wird C_1 durch S_1 kurzgeschlossen und entladen. Der Ausgangszustand ist sofort wieder hergestellt. Die Ansprechzeit ist in weiten Grenzen regelbar und hängt von den Werten C, R und Gittervorspannung ab. Man erhält z. B. mit einer AC 2 und C = 1 μF, R = 15 Megohm und —30 Volt eine Zeit von ungefähr 15 Sekunden. Diese Schaltung ist einfach und unterliegt keinen mechanischen Störungen. C_2 ist ein HF-Ableitkondensator.

V. L.

Ein Allstrom-Einkreiser mit RV 12 P 4000

Mit vier Stück RV 12 P 4000 läßt sich ohne weiteres ein guter Empfänger bauen, dessen Leistung recht befriedigt. Um die RV 12 P 4000 auch als Gleichrichterröhre verwenden zu können, muß an ihr ein Eingriff vorgenommen werden, da das Gitter 3 im Sockel mit Kathode verbunden ist. Der Sockelknopf — mit dem die Röhre aus dem Sockel gezogen wird — der meistens eine grüne Kennfarbe besitzt, wird von der Röhre gelöst, indem die vier Blechstreifen, die die Röhre mit dem Knopf verbinden, gerade gebogen werden. Dann wird ein Schabkondensator sichtbar (zwischen Anode und Gitter 3 geschaltet, zur Abgleichung der einzelnen Röhren auf eine gleiche Anoden-Kathodenkapazität), der unbedenklich entfernt werden kann. Dieser wird ja nur dazu gebraucht, die Kreiskapazität bei einem Röhrentausch gleich zu halten, was jedoch nur bei Mehrkreisempfänger erforderlich ist, bei der Gleichrichterröhre ist er ja überhaupt nicht notwendig.

Das darunter liegende Bakelitstück wird herausgenommen, worauf die Elektrodenherausführungen sichtbar werden. Die Verbindung der Kathode mit Gitter 3 wird gelöst und dann Gitter 3 mit Anode verbunden. Die Anschlüsse sind leicht erkenntlich, der Kathodenanschluß liegt mehr in der Mitte des Glasballons und ist blank, er liegt näher dem Sockelkontakt. Der Draht, der vom Gitter 3 kommt, ist isoliert geführt bis unmittelbar an den Punkt, wo der Draht der Kathode aus dem Glasballon herauskommt, dort befindet sich die zu lösende Lötstelle. Diese Umänderung wird nur bei der Röhre gemacht, die als Gleichrichterröhre verwendet wird, sie liefert dann bei Belastung volle 220 Volt Gleichspannung. Der Sockelknopf kann auch bei den anderen Röhren entfernt werden, wenn keine Röhrenfassungen vorhanden sind und die Röhren platzsparend und einfach montiert werden sollen. Für die vier Blechstreifen werden dann die entsprechenden Ausnehmungen am Chassis gemacht. Nachdem der Kondensator entfernt wurde — sonst würde ein Schluß der Anodenspannung mit Chassis entstehen — wird die Röhre so auf das Chassis gestellt, daß der Steuergitter-Anschluß oben ist, die Blechstreifen werden dann unter dem Chassis umgebogen oder verdreht. Bei dem Musterapparat wurde dies aus platzsparenden Gründen auch so gemacht. Der mechanische Aufbau soll nicht näher erörtert werden, da er ganz davon abhängt, welcher Kasten zur Verfügung steht. Wesentlich ist nur — wie bei jedem Apparat dieser Art — daß der Gitterkreis (Spule, Drehkondensator und Gitterkomplex) nahe der Audionröhre angeordnet wird, damit lange Leitungen vermieden werden. Auch das 5-kOhm-Potentiometer, welches zur Rückkopplung verwendet wird, soll nicht zu weit von der Audionröhre montiert werden, um eine Leitungsbeeinflußung zu vermeiden.

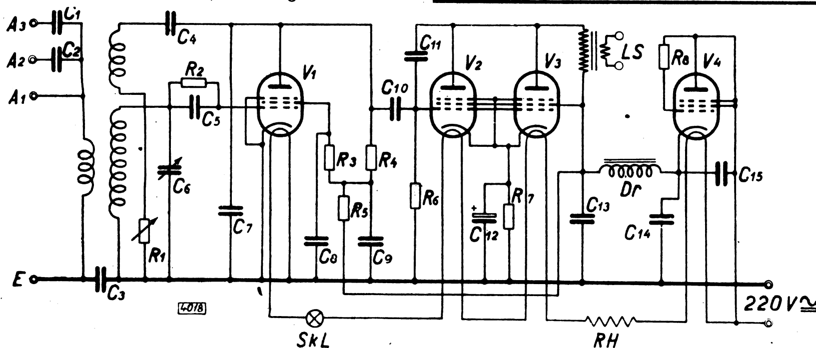
Die einzelnen Kondensatoren vor der Antennenspule dienen zur Anpassung an die vorhandene Antenne einerseits und zur Wahl der gewünschten Trennschärfe andererseits. Eine Erde ist nicht unbedingt erforderlich, da der Apparat über das Lichtnetz geerdet ist, doch kann sie manchmal eine Verbesserung bringen. Der Gitterkomplex wird am besten in der abgeschirmten Gitterkappe untergebracht (so kleine 1 MOhm Widerstände und 100 pF Kondensatoren sind erhältlich). Auf dem Gitterstift der Audionröhre wird der Gitteranschluß einer kaputten handelsüblichen Röhre aufgelötet, weil sonst die Gitterkappe keinen sicheren Kontakt bekommen würde. Als Endröhre werden zwei RV 12 P 4000 parallel geschaltet, um die Leistung zu erhöhen und den Innenwiderstand zu verkleinern, dadurch kann ein gewöhnlicher Ausgangstrafo verwendet werden. Zur Klangkorrektur muß ein 40 pF Kondensator als Gegenkopplung zwischen Anode und Gitter geschaltet werden.

Der genaue Wert des Heizwiderstandes beträgt — bei Verwendung eines 6,3 Volt Beleuchtungslämpchens — 815, also rund 800 Ohm. Wenn ein Wechselstromvoltmeter mit nicht zu hohem Stromverbrauch (also kein Weicheisen-Instrument!) zur Verfügung steht, sollte die Heizspannung der einzelnen Röhren überprüft werden, da man Überraschungen erleben kann.

Dadurch, daß diese Röhren ja nicht für Serienheizung gebaut wurden, sind die Heizfäden nur auf Spannung geeicht, darum kann passieren — wie es auch schon praktisch der Fall war — daß die eine Röhre 10 V und die andere 14 V Heizspannung bekommt. Wenn nicht mehrere Röhren zur Auswahl bereitstehen, werden die Röhren mit dem kleineren Heizstrom (die im Betrieb die kleinere Heizspannung haben) geshuntet, d. h. ein Nebenwiderstand parallel zum Heizfaden geschaltet bis sie die gleiche — d. h. noch nicht unbedingt die richtige! — Heizspannung haben wie die Röhre mit der höchsten Heizspannung. Dann wird der Hauptwiderstand solange verstellt, bis die Röhren die richtige Heizspannung von 12,6 V haben. Wenn mehrere Röhren zur Verfügung stehen, werden die genommen, die die gleiche Heizspannung im Betrieb zeigen, die richtige wird dann wieder mittels des Hauptwiderstandes eingestellt.

Um schon vorher den Stromverbrauch der einzelnen Röhren festzustellen und die eventuellen Shunts und den Hauptwiderstand genau voraus berechnen zu können, müssen die Röhren an einem 12,6 V Trafo angeschlossen und der Stromverbrauch gemessen werden. Übrigens muß man so bei vielen Röhrentypen vorgehen, die jetzt behelfsmäßig in Serienheizung Verwendung finden.

Dieser Apparat wurde mit dem sparsamsten Materialaufwand gebaut, der möglich ist, Tonblende, Lautstärkeregelung usw. sind nicht unbedingt erforderlich, der Amateur kann sich aber jeden Hörkomfort mit den zur Verfügung stehenden Mitteln zusätzlich einbauen.



Materialliste:

C 1	100 pF 500 V	R 1	5 kOhm, log Pot.
C 2	200 pF/500 V	R 2	1 MOhm 0,25 W
C 3	5000 pF 500 V ∼	R 3	0,8 MOhm 1-2 W
C 4	200 pF/500 V	R 4	0.2 MOhm 1 W
C 5	100 pF/500 V	R 5	50 kOhm 0,5 W
C 6	500 pF (Drehko)	R 6	0,5 MOhm 0,25 W
C 7	100 pF 500 V	R 7	270 Ohm 1 W
C 8	0,1 MF 500 V	R 8	2 kOhm 0,5 W
C 9	1 MF 500 V	RH	815 Ohm 35 W
C 10	10.000 pF 500 V	Skl	Lämpchen 6,3 V 0,3 A
C 11	40 pF/500 V	Dr	Drossel 50 mA oder Widerstand 1-2 kOhm 1 W
C 12	50 MF/15 V Elko		
C 13	4 MF/350 V		
C 14	4 MF 350 V		
C 15	5000 pF/500 V ∼		

Pfeifen von Verbundröhren

Eine bei den Verbundröhren ECL 11, UCL 11 und VCL 11 häufig auftretende Erscheinung ist die durch innere Rückkopplung bedingte Pfeifneigung.

Das Endröhrensystem ist bekanntlich in allen 3 Fällen eine Tetrode. Diese neigen von vornherein leicht zu wilden Schwingungen, wenn die Schirmgitterspannung die an der Anode liegende Spannung um mehr als etwa 15 Volt übersteigt. Man kann nun in fast allen Fällen die Röhre wieder voll brauchbar machen, wenn man vor das Schirmgitter einen Widerstand schaltet und so die Schirmgitterspannung herabsetzt. Der Spannungsabfall im Ausgangsübertrager beträgt meist zwischen 10 und 30 V, so daß man mit einem Widerstand von zirka 10 kOhm das Auslangen findet. Natürlich muß das Schirmgitter für NF geerdet werden, um eine Gegenkopplung zu vermeiden. Dazu genügt ein Block oder Elko von 1 bis 4 MF.

Diese Methode hatte bei UCL 11 in 90% der Fälle Erfolg, bei der ECL 11 ebenfalls bei 90% und bei der VCL 11 bei 60% der pfeifenden Röhren.

Bowtul Fritz, Graz

Was leistet eine Trockenbatterie?

Die Angaben, die von den Erzeugern über die Leistungsfähigkeit von Trockenbatterien gemacht werden, sind meist sehr allgemein, etwa: „Größte Lichtausbeute", „Höchste Entladungsfähigkeit" usw. Für einen Vergleich können solche Behauptungen leider nicht herangezogen werden.

Aber genau so wie man etwa die Kapazität eines Akkumulators angibt, könnte man auch die Leistungsfähigkeit von Trockenbatterien durch exakte Zahlen ausdrücken.

Wie erfaßt man nun die kennzeichnenden Eigenschaften einer Trockenbatterie?

Vorerst muß man die Bestimmung einer Batterie kennen. Es ist eine Besonderheit der Trockenbatterien, daß ihr Verhalten verschieden ist, je nachdem ob sie langdauernd oder kurzzeitig, mit kleinen oder großen Erholungspausen zur Stromabgabe herangezogen werden. Vor jedem Batterievergleich wird daher ein bestimmtes „Arbeitsprogramm" festgelegt werden müssen. Für eine Anodenbatterie, die einen Rundfunkempfänger speisen soll, sei z. B. als tägliches Arbeitsprogramm angenommen:

6^{15} – 7 Uhr = 15 Minuten
11 – 14 Uhr = 180 Minuten
18 – 20^{30} = 150 Minuten

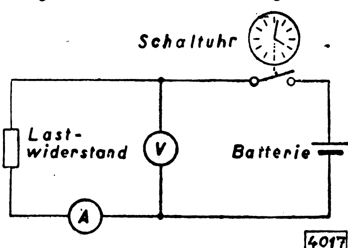


Abb. 1.

In ähnlicher Weise kann auch für andere Verwendungszwecke einer Anodenbatterie und für den Gebrauch von Taschenlampenbatterien ein Normal-Arbeitsprogramm aufgestellt werden.

Nun kommen einige Batterien (um einen verläßlichen Mittelwert zu gewinnen) auf den Prüfstand (Abb. 1) und werden Tag ein, Tag aus, am besten mittels einer Schaltuhr, entsprechend dem Arbeitsprogramm belastet. Dabei notiert man die Klemmenspannung, den abgegebenen Strom und bestimmt gegebenenfalls auch den inneren Widerstand der Batterie. Wird im Zuge des Versuches der Minimalwert für Spannung oder Strom dauernd unterschritten, so kann die Batterie als erschöpft angesehen werden. Unsere Abbildung 2 zeigt die charakteristische Entladungskurve einer Trockenbatterie bei aussetzendem Betrieb. Zwischen den dargestellten vier „Spielen" (Belastungsversuch) ist jeweils eine gleiche Anzahl von Zwischenspielen zu denken. Die Summe aller Belastungszeiten bis zur Erschöpfung, gibt die nutzbare Betriebsstundenanzahl der untersuchten Batterie an (bei dem gegebenen Arbeitsprogramm).

Bei solchen Versuchen erweist es sich, daß zwischen verschiedenen Fabrikaten oft sehr große Unterschiede bestehen. So einfach aufgebaut eine Batterie auch erscheint, so verlangt ihre Anfertigung doch vielerlei Kunst und Sorgfalt.

Was von der Betriebsstundenzahl gilt, trifft auch für die Lagerfähigkeit einer Batterie zu, auch hierbei ergeben sich bei systematischen Versuchen sehr große Unterschiede zwischen verschiedenen Batteriemarken.

Dem normalen Verbraucher bleiben solche Unterschiede, so bedeutend sie sind, meist verborgen. Wer denkt daran, über die Leistungsfähigkeit seiner Taschenlampenbatterie Wochen und Monate lang Tagebuch zu führen, wer ist gewiß, daß er nicht einmal die Lampe unbemerkt brennen hatte, oder ob das Versagen einer Batterie auf typenbedingte Minderleistung oder auf einen zufälligen Fabrikationsfehler zurückzuführen ist? So kann der Verbraucher durch Reklame und Superlative für ein bestimmtes Erzeugnis gewonnen werden und dabei Batterien gebrauchen, die technisch nicht vollwertige sind und der Volkswirtschaft laufend unbeachtete Verluste bringen.

Taschenlampen- und Anodenbatterien sind keine Luxusartikel, sondern Bedarfsgüter der breiten Masse. Es ist zu fordern, daß sie nur in einwandfreier und garantierter Qualität auf den Markt kommen. Noch ist die Fabrikation durch Materialmangel sehr beschränkt und vielfach zur Verwendung von minder tauglichen Ersatzstoffen gezwungen. Es gilt aber für die Zeit normaler Verhältnisse vorzubauen. Es wäre schon zu überlegen, einheitliche Regeln für die Leistungsangaben auf Batterien vorzubereiten und eventuell ein Gütezeichen einzuführen. Auch im Interesse der Hersteller von Qualitätsbatterien wäre es gelegen, in Zukunft die Leistungsfähigkeit ihrer Erzeugnisse eindeutig angeben zu können. Und der Verbraucher hätte den Vorteil, leicht seine Wahl treffen zu können und einen gewissen Anspruch auf die Lieferung der angegebenen Leistungen zu haben.

K. H.

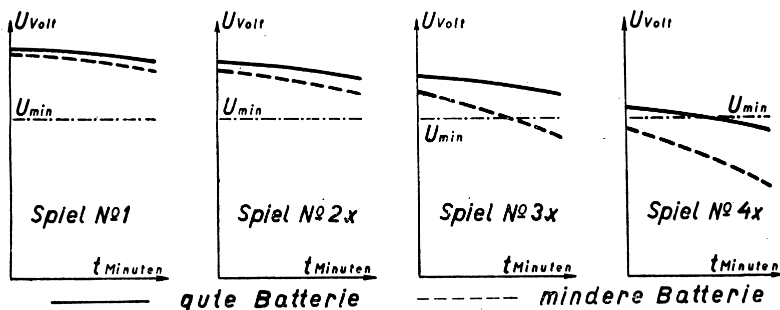


Abb. 2.

Speiseleitungen (Feeder) nach Metern

Wer erinnert sich nicht des Anblickes sorgfältig gebauter Doppeldraht-Speiseleitungen von Sendeamateuren? Kunstvoll angebracht hielten glänzende Keramik- oder Glasstäbe die Drähte im richtigen Abstand.

In Amerika werden Doppeldraht-Speiseleitungen, insbesondere auch für Fernsehzwecke industriell hergestellt und auf Rollen geliefert.

Diese Speiseleitungen bestehen aus zwei Drähten, eingebettet in eine Isoliermasse, die nicht nur die Drähte isolieren, sondern diese auch im richtigen Abstand hält. Es wird hierzu Polyäthylen (Lupolen) verwendet.

Drei verschiedene Ausführungen mit 75, 150 und 300 Ohm werden hergestellt. Die Impedanz ist über die ganze Länge des Kabels in kleinen Abständen aufgedruckt.

Die Dämpfungswerte der Speiseleitungen sind auf 100 Fuß (etwa 30 m) bezogen angegeben:

Frequenz (MHz)	Dämpfung (in db) bei Z =		
	75 Ohm	150 Ohm	300 Ohm
50	2,8	1,5	1
100	5	2,8	2
200	8,3	4,7	3,7

Die Kapazitätswerte (pro Meter) sind:
75 Ohm Leitung: 60 pF,
150 Ohm Leitung: 32 pF,
300 Ohm Leitung: 18 pF.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen in einer Speiseleitung ist kleiner als im freien Raum. Es ergeben sich dabei, bezogen auf die Lichtgeschwindigkeit, folgende Verhältniswerte:
75 Ohm Leitung 0,69,
150 Ohm Leitung 0,77,
300 Ohm Leitung 0,82.

Wird z. B. für 60 MHz (5 m) eine „elektrisch", eine Viertelwellenlänge lange Leitung von 75 Ohm gewünscht, so ist diese $^{5}/_{4}$ Meter × 0,69 = 0,86 Meter lang zu machen.

Dipl.-Ing. Karl Heinz

Kürzlich fand in Kopenhagen eine Konferenz der Hörerverbände der drei skandinavischen Staaten statt. Zahlreiche Fragen im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung des Rundfunks wurden besprochen. Unter anderem wurden folgende Forderungen erhoben:

1. Verbesserung und Vereinheitlichung der Empfängerproduktion, damit die Anschaffung von Radioapparaten auch Familien mit geringem Einkommen ermöglicht wird,

2. die Verbesserung der Qualität der Radioprogramme und

3. die Verstärkung der Beziehungen zwischen den Rundfunkgesellschaften und den Hörerverbänden.

Die Rundfunkversorgung der bulgarischen Dörfer stößt auf erhebliche Schwierigkeiten, weil die allermeisten davon noch keinen Anschluß an das Starkstromnetz besitzen und weil außerdem die Beschaffung von Trockenbatterien kaum möglich ist. Der Zweijahresplan des bulgarischen Rundfunks sieh daher die Einführung des Drahtfunks in den Dörfern vor. Im Jahre 1948 sollen rund 30 neue Radiozentralen eingerichtet werden, die ungefähr 30.000 Familien versorgen können. Ein erheblicher Teil des dazu nötigen Materials wird die Sowjetunion liefern.

Die Reparatur von Transformatoren

Von Ing. Anton Wochinger

(Fortsetzung von Folge 9/10)

Beim Auseinandernehmen eines Transformators kann man insofern auf erhöhte Schwierigkeiten stoßen, als der gesamte Transformator mit den Wicklungen und dem Eisenkern eingegossen sein kann. Bevor man den Eisenkern auseinandernehmen kann, ist zunächst die Vergußmasse, die derjenigen für Starkstromkabel gleichkommt, zu entfernen. Am raschesten kommt man unter Verwendung eines Lösungsmittels zum Ziel, wenn man also die Vergußmasse abwäscht. Solche Lösungsmittel stehen aber im allgemeinen nicht zur Verfügung, so daß nichts anderes übrig bleibt, als zu versuchen, die Masse abzuschaben. Wie weit dies im einzelnen gelingt, hängt von der Geschicklichkeit des Betreffenden ab. Wichtig ist hierbei, daß vor allem die Stirnseiten der Bleche von der Masse enwandfrei gesäubert werden, da sich sonst die Bleche schlecht schachteln lassen. Außerdem dürfen die auf die Bleche geklebten Papierisolationen nicht beschädigt werden.

Nach dem Entfernen der geschachtelten Bleche kann mit dem Abwickeln der einzelnen Wicklungen begonnen werden. Hiermit verbunden ist gleichzeitig die Erfassung der Windungszahlen.

Festlegen der Windungszahlen beim Abwickeln.

Sofern nicht die ganze Wicklung zerstört worden ist, kann man die Windungszahl und durch Abzählen der einzelnen Wicklungen feststellen, wozu die Wickelmaschine mit dem Umdrehungszähler geeignet ist, an dem die jeweilige Windungszahl jeder Wicklung abgelesen werden kann. Es ist aber darauf zu achten, daß man etwaige Unterbrechungsstellen rechtzeitig erkennt, damit keine Leerlaufwindungen gezählt werden.

Häufig ist aber nur eine Wicklung beschädigt, z. B. die Anodenspannungswicklung. Man könnte also die Primärwicklung, die fast immer als erste Wicklung auf dem Spulenkörper liegt, unverändert lassen. Es ist aber auf jeden Fall sicherer und erspart oft unangenehme Doppelarbeit, wenn man den ganzen Transformator neu wickelt. Man sollte deshalb die Primärwicklung ebenfalls gleich mit abwickeln und die entsprechenden Windungszahlen festhalten.

Auch der Durchmesser der Drähte ist beim Abwickeln festzuhalten. Bei dickeren Drähten, z. B. bei den Heizwicklungen, macht die Messung keine großen Schwierigkeiten, weil die Abstufungen der Drahtstärken voneinander je $^1/_{10}$ bis $^5/_{10}$ mm betragen. Dünnere Drähte unter 0,3 mm Durchmesser sind auf jeden Fall mit dem Mikrometer zu messen, wobei zu beachten ist, daß der Lackauftrag, d. h. die Lackisolation durchschnittlich 10% des Drahtdurchmessers beträgt. Der auf der Lieferrolle angegebene Drahtdurchmesser bezieht sich aber immer auf den blanken Draht, so daß der Lackauftrag von dem Meßwert abzuziehen ist, um die richtige Drahtstärke zu erhalten.

Die Anzahl der Windungen kann nicht mehr festgestellt werden.

In diesem Fall gibt es außer der Neuberechnung des Transformators noch Meßverfahren zur Feststellung der Windungszahl, die der Vollständigkeit halber auch angeführt werden.

In Abb. 5 ist die Meßschaltung dargestellt. Die zu messende Wicklung, deren Windungszahl bestimmt werden soll, erhält auf demselben Eisenkern eine einzige zusätzliche Windung dicken Drahtes. Diese eine Windung ist über einen regelbaren Vorwiderstand Rv und ein Amperemeter mit der Sekundärseite eines Heiztransformators von z. B. 6,3 Volt verbunden. Die zu messende Wicklung wird über einen Kurzschlußbügel an ein Galvanometer angeschlossen. Zunächst bleibt der Stromkreis der zu messenden Wicklung offen (Kurzschlußbügel entfernt). Der Heiztransformator wird nun

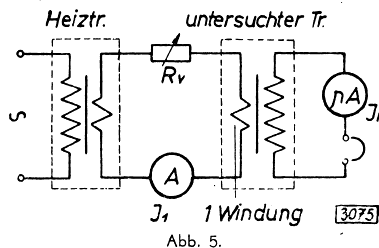


Abb. 5.

eingeschaltet und mit Hilfe des Vorwiderstandes Rv ein bestimmter Strom J_1 z. B. 1 Amp., eingestellt. Schließt man nun den Galvanometerstromkreis, so fließt ein Kurzschlußstrom J_k, z. B. 0,001 Amp. Die gesuchte Windungszahl ist dann:

$$w = \frac{J_1}{J_k} \text{ z. B. } \frac{1}{0{,}001} = 1000. \qquad 1)$$

Man erkennt, daß die Genauigkeit der errechneten Windungszahl in erster Linie von der Genauigkeit der Messung des Kurzschlußstromkreises J_k, d. h. also von dem Galvanometer abhängt. Wenn daher kein genau anzeigendes Galvanometer zur Verfügung steht, wird die errechnete Windungszahl nicht stimmen. Das Meßverfahren ist auch nur dann brauchbar, wenn die zu messende Wicklung nicht beschädigt oder unterbrochen ist. Man wird somit auf diese Weise nicht jede Wicklung untersuchen können.

Bei Netztransformatoren kann man sich aber auf eine andere Art helfen. Angenommen, die Anodenspannungswicklung ist an zwei Stellen unterbrochen, so daß die Windungszahl derselben mit dem angegebenen Meßverfahren nach Abb. 5 nicht bestimmt werden kann. Dagegen soll auf Grund einer Messung angenommen werden, daß die Primärwicklung unbeschädigt ist. Wir bestimmen daher nach der Meßschaltung, Abb. 5, die den entsprechenden Netzspannungen zugehörigen Windungszahlen der Primärwicklung. Nach dem Induktionsgesetz läßt sich nun verhältnismäßig einfach die Windungszahl der Anodenspannungswicklung errechnen. Ein Beispiel möge dies aufzeigen.

Auf Grund der Strommessungen mit der gesamten Primärwicklung von 0 bis 220 Volt sei nach Formel 1) eine Windungszahl von 738 errechnet worden. Daraus bestimmen wir nun die Windungszahl, die für 1 Volt notwendig ist. Unter Berücksichtigung des Spannungsabfalles auf der Primärseite rechnen wir nicht mit 220 Volt, sondern mit 216 Volt (siehe auch die Abhandlung: „Wie berechnet man einen Netztransformator", Heft 3/4 der Radio-Rundschau). Man erhält dann:

$$\text{Wdg/Volt} = \frac{738}{216} = 3{,}42. \qquad 2)$$

Da das Induktionsgesetz aussagt, daß sich die Spannungen verhalten wie die Windungszahlen, gilt Formel 2) auch für die Anodenspannungswicklung. Wenn man daher am Ladekondensator bei Belastung z. B. 380 Volt Gleichspannung benötigt (dieser Wert ist dem Empfängerschaltbild zu entnehmen), was einer Wechselspannung an der Anodenspannungswicklung von 365 Volt entsprechen möge, so kann man nunmehr die zugehörige Windungszahl nach Formel 2) ausrechnen. Auch hierbei ist der Spannungsabfall zu berücksichtigen, der diesmal nicht abgezogen, sondern hinzugefügt werden muß. Er betrage z. B. 2%, womit sich eine Anodenwechselspannung von 372 Volt ergibt. Nach 2) ist dann die gesuchte Windungszahl

$$w = 372,\ 3{,}42 = 1272.$$

Genau dieselbe Rechnung läßt sich auch mit der Windungszahl einer Heizwicklung durchführen, die leicht durch Abzählen feststellbar ist. Angenommen wir haben für eine Heizspannung von 6,3 Volt 30 Windungen gezählt, so lassen sich wieder die Wdg/Volt bestimmen. Mit guter Sicherheit kann angenommen werden, daß der Spannungsabfall 0,5 Volt beträgt, so daß wir mit 6,8 Volt rechnen müssen. Wir erhalten damit

$$\text{Wdg/Volt} = \frac{30}{6{,}8} = 3{,}41. \qquad 3)$$

Das Ergebnis von 3) stimmt nun mit 2) nicht ganz überein. Solche Unterschiede ergeben sich meist dadurch, daß man bei der Berechnung der Wicklungen für die Heizung oft eine Windung zugibt oder abnimmt, sofern sich kleine Unstimmigkeiten im Vergleich zu den anderen Wicklungen herausgestellt haben. Die Ergebnisse von 2) und 3) weichen aber nur 3% voneinander ab, was immer noch innerhalb der meist geforderten Spannungstoleranz von $\pm$ 5% liegt.

Bei einem völlig beschädigten Transformator muß man ohnehin von den Heizwicklungen ausgehen; hier hilft dann auch eine Messung nach Abb. 5 nicht mehr.

(Fortsetzung folgt)

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:
Österreichischer Arbeiter-Radiobund.
Für den Inhalt verantwortlich:
Wolfgang Müller; alle Wien V, Margaretengürtel 124
„Lapidar"-Druck, Wien V, Schloßgasse 18a
Papierkont.-Nr. 103/47/12/2501